

# Relatório de CT-213: Redes Neurais

Henrique F. Feitosa

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,  
São José dos Campos, São Paulo, Brasil

## 1 Introdução

Nessa prática, buscou-se implementar e treinar uma rede neural de três camadas para que ela realize uma segmentação de cores, segmentando a imagem em verde e branco.

Para realizar isso, usou-se a função sigmoide para o *forward propagation* e a *loss function* de regressão logística multiclasse para o *back propagation*, as duas funções são representadas pela seguintes equações:

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (1)$$

$$L(y^{(i)}, \hat{y}^{(i)}) = - \sum_{c=1}^C [(1 - y_c^{(i)}) \log(1 - \hat{y}_c^{(i)}) + y_c^{(i)} \log(\hat{y}_c^{(i)})] \quad (2)$$

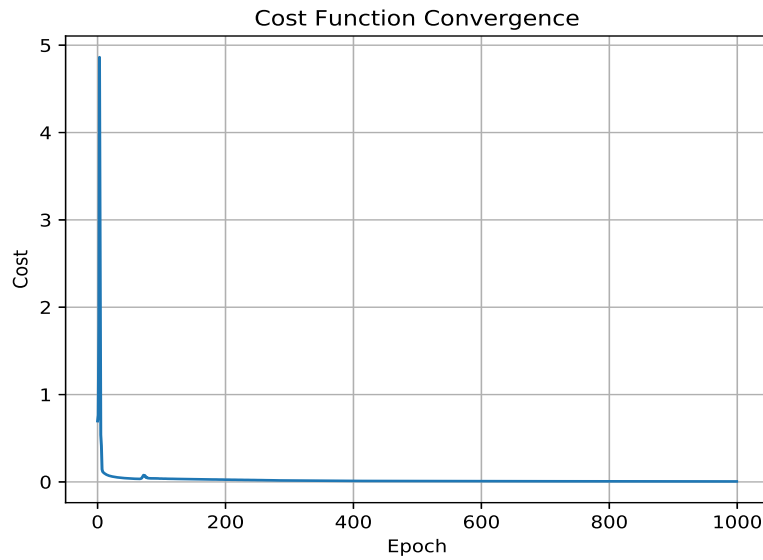
Inicialmente, realizou-se um teste com a rede neural com algumas funções de classificação simples: SUM\_GT\_ZERO e XOR. Após isso, realizou-se a segmentação de cores da imagem 1 com funções de classificação mais complexas.



**Figura 1.** Imagem utilizada na segmentação de cores

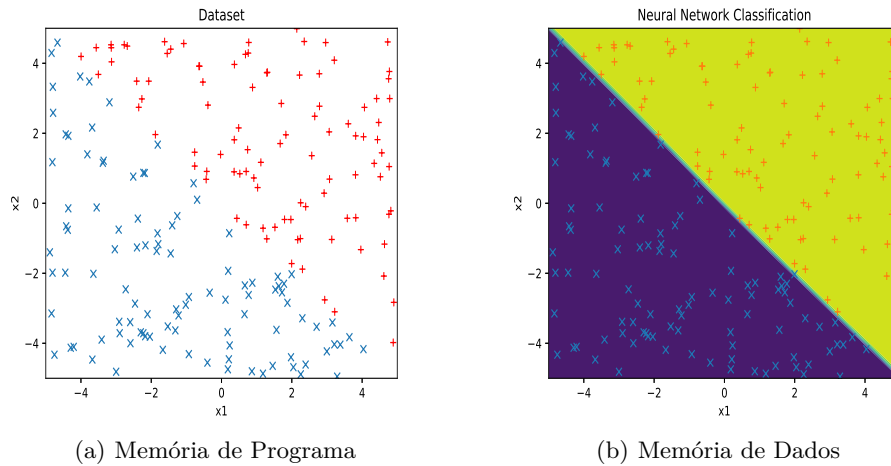
## 2 Resultados e Discussão

Para o teste da rede neural utilizando a função de classificação SUM\_GT\_ZERO , obteve-se uma convergência satisfatória da função de custo para um valor próximo do mínimo, assim como mostra a figura [2](#)



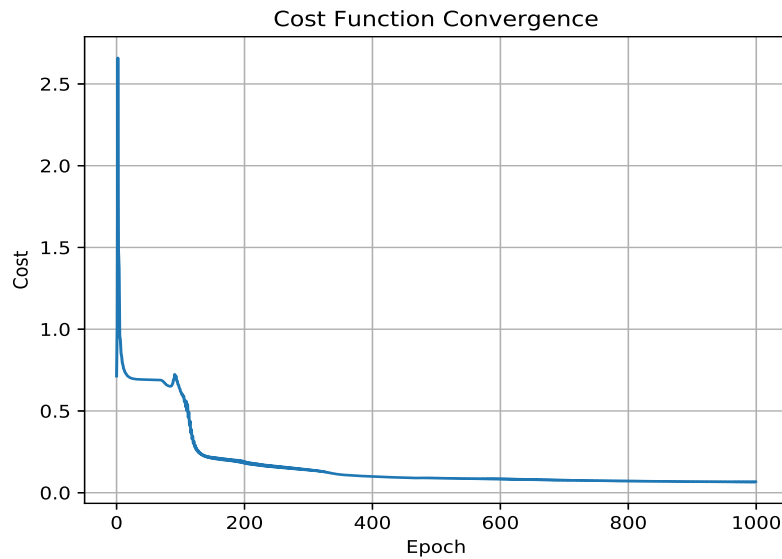
**Figura 2.** Mostra o valor da função de custo em função do número de épocas

Além disso, teve-se um bom resultado na segmentação, o que pode ser confirmado observando o *dataset* e o resultado da segmentação, assim como mostrado nas figuras 3(a) e 3(b).



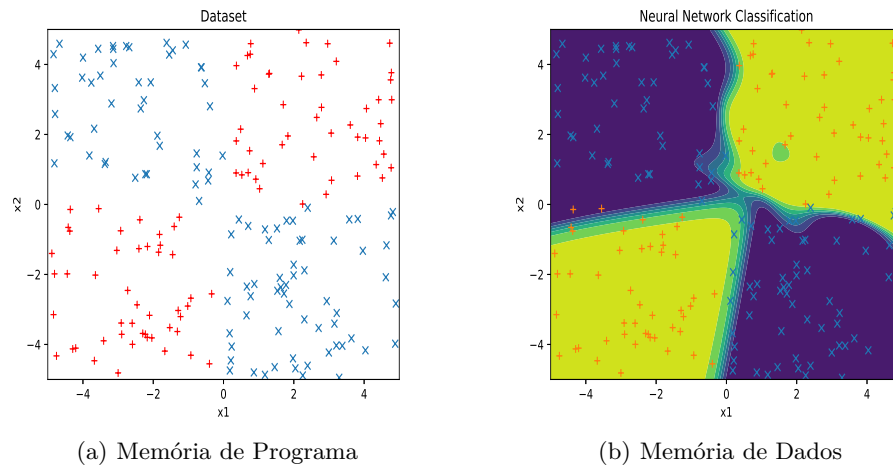
**Figura 3.** mostra o dataset(a) e o resultado da implementação(b)

Já para a implementação usando a função de classificação *XOR* apresentou resultados razoáveis, com a função de custo convergindo para valores próximos do mínimo assim como mostra a figura 4



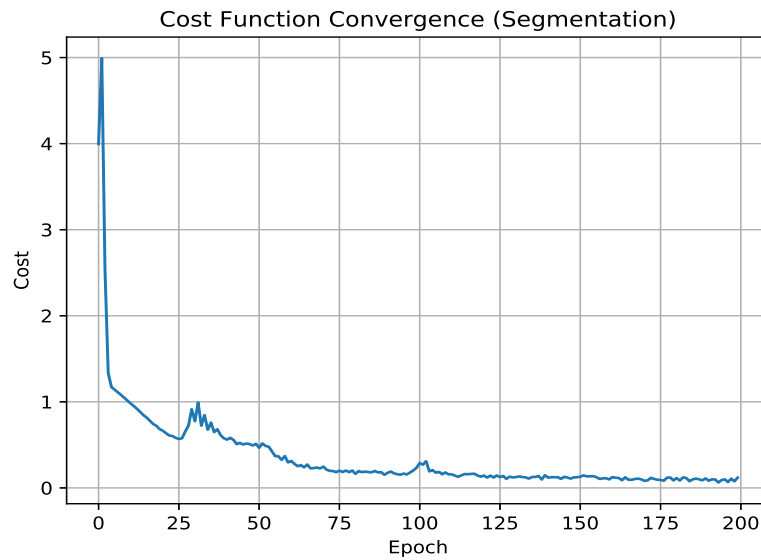
**Figura 4.** Mostra o valor da função de custo em função do número de épocas

O resultado da segmentação também foi razoável, apresentando alguns falsos positivos e alguns falsos negativos, assim como mostram as figuras 5(a) e 5(b).



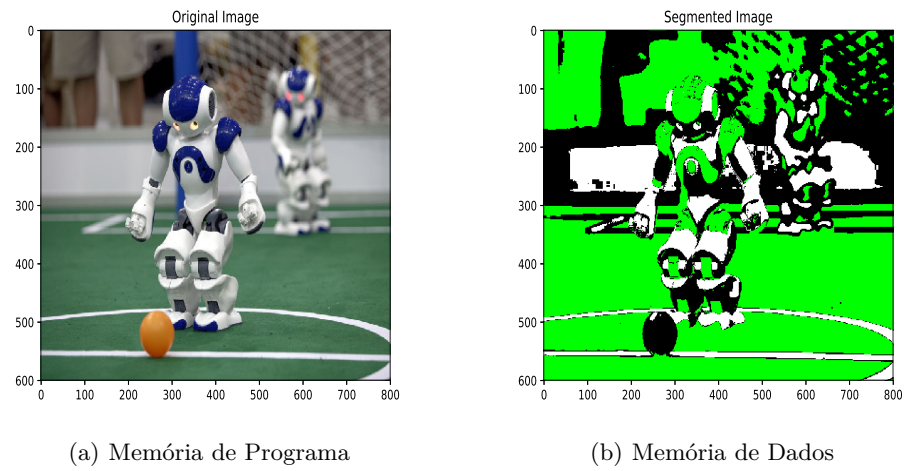
**Figura 5.** mostra o dataset(a) e o resultado da implementação(b)

Finalmente, treinou-se a rede neural para segmentar as cores da figura 1, a rede apresentou resultados satisfatórios, uma vez que a função de custo convergiu para valores próximos do mínimo, assim como mostra figura 7(a).



**Figura 6.** Mostra o valor da função de custo em função do número de épocas

Além disso, pode-se comprovar o funcionamento da rede neural comparando a imagem original e o resultado da segmentação, assim como mostrado nas figuras 7(a) e 7(b).



**Figura 7.** mostra a imagem original(a) e o resultado da implementação(b)

Observando as duas imagens, percebe-se que a classificação foi bem sucedida, visto que a segmentação só envolvia duas cores e as cores desconhecidas foram representadas como preto.